

**FACULTE DE MEDECINE
NECKER ENFANTS MALADES
UNIVERSITE PARIS V**

ANNEE 1971

THESE

N° 141

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

P A R

Martine CARAUX née MELES

le 8 mai 1946 à ERMONT (95)

Ancienne Externe des Hôpitaux de PARIS

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE :

RESULTATS IMMEDIATS ET A LONG TERME

DE L'ENTRAINEMENT ELECTRIQUE DU COEUR

PAR SONDE ENDOCAVITAIRE

Sur une série homogène de 230 malades avec un recul de 1 à 3 ans

Président : M. Y. BOUVRAIN, Professeur

EDITIONS MEDICALES



ET UNIVERSITAIRES

40, rue Pascal - PARIS XIIIe

**FACULTE DE MEDECINE
NECKER ENFANTS MALADES
UNIVERSITE PARIS V**

ANNEE 1971

THESE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

P A R

Martine CARAUX née MELES

le 8 mai 1946 à ERMONT (95)

Ancienne Externe des Hôpitaux de PARIS

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE :

RESULTATS IMMEDIATS ET A LONG TERME

DE L'ENTRAINEMENT ELECTRIQUE DU COEUR

PAR SONDE ENDOCAVITAIRE

Sur une série homogène de 230 malades avec un recul de 1 à 3 ans

Président : M. Y. BOUVRAIN, Professeur

EDITIONS MEDICALES



ET UNIVERSITAIRES

40, rue Pascal - PARIS XIIIe

FACULTÉ DE MÉDECINE
NECKER ENFANTS MALADES
UNIVERSITÉ PARIS V

THÈSE

ANNÉE 1971

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Martine CARAUX née MELES

le 8 mai 1971 à FERMONT (73)

Ancienne Externe des Hôpitaux de PARIS

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE

RÉSULTATS IMMÉDIATS ET À LONG TERME

DE L'ENTRAÎNEMENT ÉLECTRIQUE DU CŒUR

PAR SONDE ENDOCAVITAIRE

Sous une série homologue de 230



Président : M. Y. ROUVEYRE

A mes Parents

A mon Mari



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41556021_0027

A Monsieur le Professeur Y. BOUVRAIN.

Qui m'a fait l'honneur de présider cette
thèse.

Qu'il trouve ici l'expression de ma
reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Agrégé J.J. WELTI.

Qui m'a confié le sujet de cette thèse, et qui m'a
conseillé tout au long de sa rédaction.

Qu'il soit remercié de la confiance et de la
compréhension qu'il m'a toujours apportées.

A mes Maîtres d'Externat :

- Monsieur le Professeur P.L. CHIGOT
- Monsieur le Professeur J. PATEL (In memoriam)
- Monsieur le Professeur BROCARD
- Monsieur le Professeur SALLET
- Monsieur le Professeur J.J. WELTI
- Monsieur le Professeur G. DREYFUS
- Monsieur le Professeur R. LAPLANE
- Monsieur le Professeur J. LAFOURCADE
- Monsieur le Professeur R. MALLET
- Monsieur le Professeur P. ROYER
- Monsieur le Professeur J. VIALATTE

En témoignage de ma reconnaissance
pour l'enseignement qu'ils m'ont donné.

Au Docteur Michel BONNET

Dont la collaboration a été autant efficace
que sympathique.

P L A N

A - MATERIEL CLINIQUE.

1 - Âge et sexe	Page 3
2 - Terrain et antécédents.	Page 4
3 - Délai entre le 1er accident et l'appareillage.	Page 6
4 - Clinique.	Page 6
5 - Mécanisme des syncopes.	Page 7
6 - L'E.C.G. avant l'appareillage.	Page 8

B - L'ENTRAINEMENT ELECTROSYSTOLIQUE.

1 - Principe.	Page 9
2 - Matériel.	Page 9
3 - Technique.	Page 10
4 - Réalisation pratique.	Page 11
5 - Surveillance.	Page 14
6 - Suites immédiates (1er mois).	Page 16
- évolution normale,	
- déplacement de sonde,	
- incidents locaux,	
- décès précoces.	
7 - Récapitulation.	Page 20
8 - Evolution tardive.	Page 21
- évolution normale,	
- déplacement de sonde,	
- panne de l'E.E.S.,	
- complications cardiaques,	

- incidents locaux,	
- décès tardifs.	
9 - Récapitulation	page 25
C - <u>BILAN ACTUEL.</u>	page 26
D - <u>COMMENTAIRES</u>	page 27
1 - Discussion des données cliniques,	page 27
- âge	
- terrain,	
- indications de l'E.E.S.	
2 - durée de fonctionnement du générateur	page 30
- surveillance	page 33
- changement systématique	page 34
3 - Les complications	page 35
a - inhérentes à l'acte	page 35
- infection	
- hématome	
- désunion	
b - cardiaques	page 35
- rythme interférentiel	
- E.S.V.	
- F.V.	
- infarctus myocardique	
- insuffisance cardiaque	
- complications iatrogènes	
c - Déplacements de sonde	page 39
- précoces	
- tardifs	
4 - Les courbes espérance de vie	page 41
E - <u>APPENDICE</u>	page 44
F - <u>CONCLUSIONS</u>	page 46

HISTORIQUE

1 - Historique de la maladie

La maladie d'Adams-Stokes est connue depuis 1761, date à laquelle MORGAGNI étudia le cas de deux malades atteints de crises d'épilepsie et d'un pouls lent. Puis STOKES (1846) remarqua un asynchronisme entre les différentes parties du coeur. Les travaux de HIS, KENT (1893), TAWARA (1906) et KEITH (1907) établirent la relation entre ce syndrome et une lésion du tissu cardio-vecteur.

En 1931, MAHAIM précise la nature des lésions du faisceau de HIS. Puis LENE GRE met en évidence la fréquence de l'atteinte des deux branches de ce faisceau dans le support anatomique du bloc auriculo-ventriculaire.

Sur le plan étiologique, on a relié pendant longtemps les lésions du tissu de conduction à une artériosclérose des artères coronaires vascularisant les fibres cardiovectrices. Il n'en est rien et LENE GRE a parfaitement montré l'absence habituelle de relation entre l'atteinte coronarienne et les lésions du faisceau de HIS.

2 - Historique de la thérapeutique

Le traitement par les sympathomimétiques avait déjà bien amélioré l'évolution immédiate, mais le pronostic lointain restait sombre.

L'introduction de l'électrothérapie, il y a une dizaine d'années, a totalement transformé le devenir des malades atteints de bloc auriculo-ventriculaire.

- Les premières expériences, sur l'animal, datent de 1951, lorsque CALLAGHAN et BIGELOW introduisent une électrode dans l'oreillette droite et stimulent électriquement le nœud de KEITH et FLACK. En 1957, ALLEN, LILLEHEIM et WEIRICH traitent avec succès des blocs per-opératoires avec des électrodes placées sur cœur.

- La voie du traitement électrique des troubles de conduction était ouverte et allait donner lieu à de nombreux travaux utilisant différentes méthodes. En 1958 THEVENET stimule le cœur par électrodes myocardiques introduites par voie percutanée.

- La même année, FURMAN et ROBINSON réalisent un entraînement électrosystolique par sonde endocavitaire unipolaire introduite par une veine du bras jusque dans le ventricule droit, laissant le stimulateur extériorisé.

- D'autres auteurs fixent les électrodes sur le myocarde et implantent le stimulateur dans la paroi abdominale (SENNING, 1958). L'entraînement électrosystolique (E.E.S.) par voie thoracique avec électrodes épicaudiques, prend un grand essor. La qualité du matériel s'améliore surtout grâce surtout aux travaux de CHARDACK.

- Jusqu'en 1962, l'E.E.S. par sonde endocavitaire n'est utilisé qu'en urgence ou dans les blocs aigus (c'est-à-dire au cours de l'infarctus du myocarde) car on pense que pour un E.E.S. à long terme, les risques d'infection, de perforation cardiaque et de déplacement de la sonde sont trop grands. A cette date, PARSONNET et ZUCKER remplacent la sonde unipolaire (comportant une électrode indifférente dans le tissu sous-cutané) par une sonde bipolaire afin d'éviter les déplacements de l'électrode et la rupture des fils.

- En 1963, SIDDONS et DAVIES en Grande-Bretagne, LAGERGREN et JOHANSSON en Suède, ZUCKER, FURMAN, ESCHER et SCHVEDEL aux U.S.A. réalisent un E.E.S. endocavitaire à long terme.

- En France, l'E.E.S. avec électrodes myocardiques fut employé seul jusqu'en 1961. A cette date, BOUVRAIN réalise le premier E.E.S. endocavitaire. Puis JOUVE, TORRESANI, FAIVRE et PIWNICA adoptent cette méthode.

Les améliorations constantes du matériel et notamment la fabrication d'un stimulateur sentinelle ou à la demande, permettent, à l'heure actuelle, un E.E.S. bien adapté au type de bloc auriculo-ventriculaire du malade.

M A T E R I E L C L I N I Q U E

Nous avons étudié 230 malades atteints de bloc auriculo-ventriculaire complet ou de haut degré d'allure idiopathique, éliminant les blocs auriculo-ventriculaires faisant suite à un infarctus myocardique ou une intoxication digitalique.

Nous n'avons retenu dans cette série que les cas où nous avons utilisé un stimulateur MEDTRONIC, soit à rythme fixe (58 70 C.), soit de type sentinelle (5841). Les sondes utilisées sont de deux types : 58 16 et 58 18.

Il s'agit de malades appareillés entre le 1er mai 1967 et le 1er mai 1969 et suivis dans le service de Cardiologie de l'Hôpital TENON (Professeur WELTI) ou de LA SALPETRIERE (Professeur FACQUET).

Notre étude porte sur le devenir de ces 230 malades avec un recul de 3 ans pour les plus anciens, un an pour les plus récents. Ces malades se répartissent de la façon suivante selon :

I - L'AGE et le SEXE

a - L'âge est compris entre 32 et 89 ans avec un maximum de fréquence entre 60 et 80 ans (3/4 des cas).

AGE	NOMBRE DE CAS
Inférieur à 60 ans	25
de 61 à 70 ans	84
de 71 à 80 ans	92
Supérieur à 81 ans	29

b - Sur les 230 malades, 130 sont des hommes et 100 des femmes.

II - LE TERRAIN

A - Une maladie artérielle est retrouvée 89 fois, (soit 1 fois sur 3) se répartissant comme suit :

Insuffisance coronarienne - infarctus	39
Accident vasculaire cérébral	8
Artérite	2
H.T.A.	40

B - Une cardiopathie chronique non coronarienne est retrouvée 19 fois :

Myocardiopathie	3
Valvulopathie surtout R.A.A.	16

C - Une affection métabolique : le bloc auriculo-ventriculaire est découvert 32 fois chez un malade ayant une affection métabolique.

Diabète	27
Goutte	5

D'autres malades avaient un terrain particulier résumé dans le tableau suivant :

Bronchopneumopathie chronique	19
P.C.E.	8
Maladie de Kahler	1
Cirrhose	7
Obésité	8
Maladie de Parkinson	1
Goitre	1
Polykystose rénale	1
Ulcus gastrique	4
Cancer du Sein	2
Cancer de la prostate	6
Autres Cancers	3

ANTECEDENTS

Nous ne notons ici que les antécédents qui ont été relevés dans les observations des malades :

Embolie pulmonaire	3
Diphtérie	2
Tuberculose pulmonaire	6
Lithiase vésiculaire avec cholécystectomie	6

III - DELAI ENTRE LE PREMIER ACCIDENT ET L'APPAREILLAGE

En effet, on ne peut établir avec certitude la date d'apparition du bloc auriculo-ventriculaire. Tout au plus, peut-on noter la date du premier accident (syncopes le plus souvent).

Délai	Nombre de cas
Moins d'1 mois	46
De 1 à 6 mois	46
De 6 à 12 mois	31
De 1 à 5 ans	70
Plus de 5 ans	37

Il est important d'étudier le délai s'écoulant avant l'appareillage. Celui-ci est à l'heure actuelle, raccourci, en raison de la meilleure connaissance de la maladie, et les malades sont opérés dans de meilleures conditions.

IV - CLINIQUE

- Un syndrome d'Adams-Stokes est présent dans 222 cas sur 230 :
 - soit lipothymies suggestives : 22
 - soit état de mal syncopal : 32
 - soit syncopes typiques : 168

Parmi ces malades, 9 avaient une dyspnée d'effort et 14 une insuffisance cardiaque globale. L'état général était altéré dans 19 cas et 9 fois on notait une détérioration psychique.

- 8 malades atteints de bloc auriculo-ventriculaires n'avaient jamais eu de syncopes (ou équivalents cités plus haut). 5 d'entre eux souffraient d'une insuffisance cardiaque et chez 3 autres il existait une détérioration psychique isolée.

Syndrome d'Adams-Stokes	222
Associé à une dyspnée d'effort	9
Associé à une insuffisance cardiaque	14

Pas de syndrome d'Adams-Stokes	8
Insuffisance cardiaque isolée	5
Détérioration psychique isolée	3

V - MECANISME DES SYNCOPES

Le mécanisme des syncopes n'a pu être identifié que peu de fois, malgré la surveillance continue par monitoring cela en raison du court délai avant l'intervention :

- chez les 168 malades ayant fait des syncopes isolées le mécanisme a été mis en évidence 42 fois :

- par pause ventriculaire 22
- par fibrillation ventriculaire : 15
- par pause ventriculaire alternant avec fibrillation ventriculaire : 5

- chez 32 malades ayant fait un état de mal syncopal, le mécanisme est mis 13 fois en évidence :

- par pause ventriculaire : 10
- par fibrillation ventriculaire : 2
- par pause ventriculaire alternant avec fibrillation ventriculaire : 1

La syncope est donc le plus souvent due à une pause ventriculaire (2/3 des cas).

La fin des accès de fibrillation ventriculaire est survenue soit spontanément, soit après un ou plusieurs chocs électriques.

VI - ELECTROCARDIOGRAMME AU MOMENT DE L'HOSPITALISATION

Le bloc auriculo-ventriculaire de haut degré peut être permanent ou paroxystique. Il est parfois difficile d'affirmer avec certitude que le B.A.V. observé est permanent si l'on n'a pas d'E.C.G. antérieurs et si la période d'observation est courte. Les résultats que nous notons ici concernent les E.C.G. pratiqués au moment de l'hospitalisation.

1 - Un B.A.V. permanent est mis en évidence chez 77 malades (soit 33 %) ; 73 d'entre eux ont un bloc du 3e degré les 4 autres sont atteints d'un B.A.V. du 2e degré. Tous ces malades seront appareillés avec un stimulateur à rythme fixe (5870 C.).

2 - Un B.A.V. paroxystique est retrouvé dans 153 observations (67 %). Chez 123 malades le rythme sinusal alterne avec un B.A.V. du 3e degré. 30 patients présentent à l'E.C.G. des signes de bloc de branche répartis de la façon suivante :

- bloc de branche droit 19
- bloc de branche gauche 8
- Bibloc 3

L'indication du type de stimulateur, pour ces 13 malades est variable, et dépend de la fréquence des accidents paroxystiques et du rythme cardiaque.

ENTRAINEMENT ELECTROSYSTOLIQUE

I - PRINCIPE

Le but est de réaliser une stimulation endocavitaire par une sonde introduite par voie veineuse jusqu'à la pointe du ventricule droit et reliée à un stimulateur.

II - MATERIEL

1 - Les sondes utilisées sont des sondes bipolaires MEDTRONIC-CHARDAK de type 5816 ou 5818, ces dernières ayant un diamètre plus petit (3,2 mm. au lieu de 4 mm. pour les sondes 5816). Ce sont des cathéters spéciaux dont l'extrémité distale est occupée par deux électrodes à spirale de platine, l'une préterminale appelée "bague", l'autre terminale appelée "olive".

2 - Les générateurs MEDTRONIC utilisés tirent leur énergie de piles au mercure, leur durée de vie est limitée : elle dépend des caractéristiques du circuit électronique de l'appareil et du réglage éventuel de l'amplitude de la stimulation. Le changement des pacemakers est facile et se fait en général après 18 à 24 mois de service.

Deux types de stimulateurs ont été employés ici :

- les générateurs à rythme fixe (type 5870 C.) fournissent des impulsions dont la cadence est réglable (55 à 120 par minute), mais indépendante du rythme cardiaque. La fréquence choisie varie entre 70 et 80 par minute.

- Les générateurs sentinelles (type 5841) de conception moins ancienne, ont leur rythme capté par les ondes R spontanées du malade. L'arrivée des

ondes R, amplifiées bloque la fréquence propre de celui-ci. Il n'y a pas d'impulsion à la sortie. Si l'onde R n'est pas perçue par le circuit, l'inhibition est levée et le stimulateur démarre à sa fréquence propre que l'on règle inférieure à celle initiale du malade. L'amplitude du courant est fixe : 11,2 mA.

3 - Fiabilité : la capacité de la batterie, la perte courante et le fonctionnement des divers éléments électroniques sont les facteurs déterminant la durée de longévité des générateurs. Ces appareils sont fabriqués avec grand soin mais un défaut est toujours possible, entraînant un arrêt précoce du pacemaker et justifiant une surveillance sérieuse.

III - TECHNIQUE

- La mise en place de la sonde a lieu en salle de cathétérisme avec les mêmes précautions d'asepsie qu'au cours d'un véritable acte chirurgical, car un matériel étranger à l'organisme est implanté. Un oscilloscope permet de contrôler l'E.C.G. en permanence. Un défibrillateur et un stimulateur cardiaque externe sont à portée de la main. Le malade est prémédiqué à l'aide d'un VALIUM intraveineux et on utilise la XYLOCAINE à 1 % comme anesthésique local en se méfiant de l'induction possible de pauses ventriculaires.

- La voie veineuse d'introduction de la sonde est en général la veine jugulaire externe droite. En cas d'échec on a recours à la veine jugulaire externe gauche ou à une des veines céphaliques voire même à une veine profonde.

- La sonde est introduite avec son mandrin ce qui permet de mieux diriger son trajet. On doit éviter que la sonde s'engage dans le sinus coronaire et pour cela on cherche à cathétériser l'artère pulmonaire puis à suivre un trajet rétrograde vers le ventricule droit jusqu'à ce que l'extrémité distale de la sonde se trouve à la pointe du ventricule droit. Tout ceci est contrôlé à l'aide de l'amplificateur de brillance.

- La mesure des seuils d'excitabilité endocardique permet aussi de s'assurer de la bonne mise en place de la sonde. On mesure la plus petite énergie électrique capable d'entraîner une réponse ventriculaire. Il faut obtenir un seuil aussi bas que possible, inférieure à 1 volt, 2 mA, 5 micro Joules : c'est la meilleure preuve de la bonne position de la sonde. Le seuil peut être mesuré

selon deux montages différents, la borne négative du générateur d'impulsions étant reliée soit à l'olive soit à la bague. Ces deux mesures donnent un résultat différent il convient que le seuil mesuré avec le montage borne négative sur olive soit inférieur au seuil mesuré selon le montage inverse. Si ce n'est pas le cas, on peut penser que l'extrémité de la sonde a traversé l'endocarde.

- On s'assure alors de la stabilité de la sonde au cours de diverses manoeuvres : en faisant tousser le malade puis respirer profondément.

- La sonde est alors fixée à l'entrée de la veine, un tunnel sous-cutané fait sortir son extrémité proximale au niveau d'une contre-incision sus-mammaire.

- Dans la presque totalité des cas étudiés ici, l'implantation définitive du stimulateur a été faite dans un second temps, dix à vingt jours après la pose de la sonde. Ceci permettant de surveiller l'évolution des seuils de stimulation et de réintervenir facilement en cas de besoin. Depuis mai 1969 nous faisons les deux interventions en une seule fois.

- Le pacemaker est implanté soit en avant soit en arrière du muscle grand pectoral.

IV - REALISATION PRATIQUE

1 - Modalités de l'entraînement électrosystolique (E.E.S.)

- la plupart des malades (211) n'avaient jamais été appareillés au préalable.

- 19 malades possédaient déjà un entraînement électrosystolique au moment où nous commençons notre étude :

- 10 malades étaient porteurs d'électrodes épicaudiques avec stimulateur 58 60 ou ELA. L'intervention fut décidée pour :

- suppuration locale : 2 fois

- épuisement précoce du stimulateur : 3 fois

- à l'occasion d'un changement systématique : 5 fois.

- 7 malades avaient déjà une sonde endocavitaire avec stimulateur sentinelle 5841 ou à rythme fixe 5870 C. Le changement du stimulateur était dû à

- 1 suppuration locale
- 3 épuisements précoces du générateur
- 3 changements systématiques.

- 2 malades enfin avaient eu une sonde provisoire montée en urgence par une veine du coude quelques jours avant l'appareillage.

2 - Voies d'introduction de la sonde

La voie utilisée a été la veine jugulaire externe droite (J.E.D.) dans 170 cas, la veine jugulaire externe gauche (J.E.G.) dans 23 cas, la céphalique droite (C.D.) dans 25 cas ou la céphalique gauche (C.G.) dans 4 cas. Plus rarement on fut amené à introduire la sonde dans une veine profonde : ce fut la veine jugulaire interne droite (J.I.D.) dans 6 cas, l'axillaire droite (Ax. D.) ou la sous-clavière droite (S-C. D.) une fois.

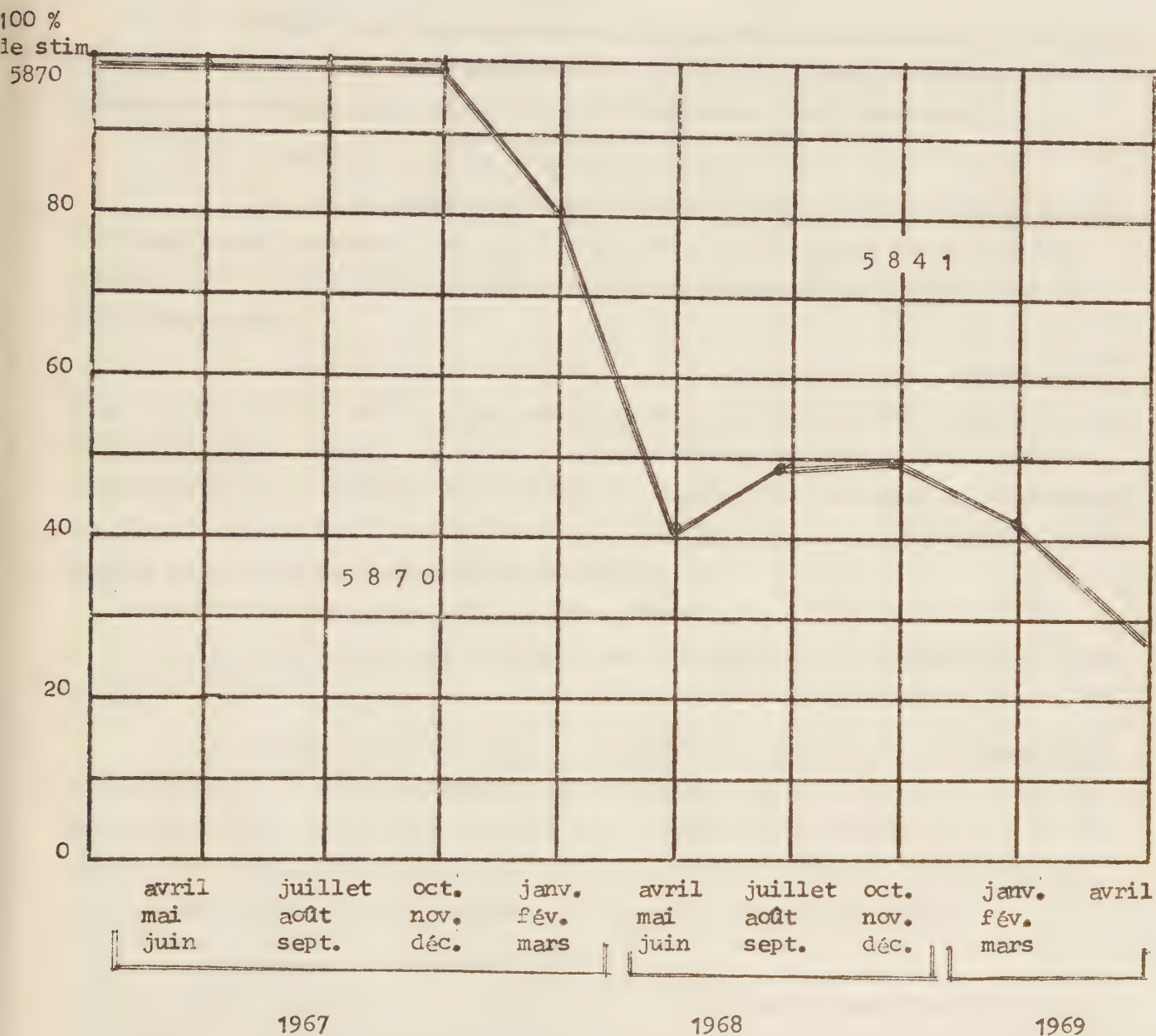
VOIES UTILISEES	NOMBRE DE CAS
J.E.D.	169
J.E.G.	23
C.D.	25
C.G.	4
J.I.D.	6
Axillaire D.	1
Sous-clavière D.	1

3 - Choix du stimulateur

Au moment où débute notre étude, en mars 1967, nous implantions uniquement des stimulateurs à rythme fixe 5870 C. Nous avons commencé à implanter des stimulateurs sentinelle 5841 en janvier 1968. Le pacemaker 5841 a d'abord

été utilisé en cas de bloc auriculo-ventriculaire paroxystique, puis, étendant peu à peu les indications, dans tous les cas où il était plausible de penser que le bloc observé n'était pas encore permanent. Ceci explique l'augmentation progressive de la proportion des malades appareillés par un stimulateur sentinelle 5841.

Tableau récapitulatif de la proportion relative des stimulateurs à rythme fixe (5870 C.) et des stimulateurs sentinelles (5841), selon la date d'appareillage.



V - SURVEILLANCE

Elle débute dès la sortie du malade de la salle de cathétérisme.

1 - Pendant l'hospitalisation au cours des deux ou trois semaines suivant la mise en place de la sonde, la surveillance est quotidienne.

a - Surveillance clinique, on note la tolérance de l'appareillage par le malade et la survenue éventuelle de malaises. Les malades sont surveillés de façon permanente grâce à un moniteur électrique.

b - Surveillance électrocardiographique, comportant un E.C.G. quotidien. L'analyse du tracé est différente suivant le type de stimulateur employé. Il permet de s'assurer de la qualité de l'entraînement électroventriculaire.

- Le pacemaker à rythme fixe (5870 C.) :

- un spike tombant en dehors d'une période réfractaire doit entraîner une réponse ventriculaire, ceci même lors des mouvements du malade. Les stimuli sans réponse n'ont de valeur pathologique que s'ils tombent dans la phase vulnérable.

- les interférences : normalement les complexes QRS. sont larges, mais monomorphes et suivis d'une onde T. opposée à la déflexion rapide. Le tracé peut montrer une onde P. rétrograde correspondant à une conduction ventriculo-auriculaire. Si le rythme ventriculaire interfère avec le rythme électro-entraîné, les complexes QRS. sont polymorphes. Leur signification est variable, résultant : soit d'une incitation sinusale seule,

soit d'un spike tombant en pleine diastole,

soit de la fusion des complexes dus à l'excitation hissienne et à la stimulation électrique.

- le risque d'asynchronisme : on recherche la présence d'extrasystoles ventriculaire car elles justifient un traitement anti-arythmique. En effet si une extrasystole ventriculaire tombe dans la période vulnérable, elle peut entraîner une salve d'extrasystoles, voire un trouble rythmique plus grave (en fait ce risque n'est valable qu'en cas d'anoxie myocardique aiguë).

- Le pacemaker sentinelle 5841 :

Ce stimulateur fonctionnant à la demande, l'étude des réponses ventriculaires aux spikes est parfois difficile. En effet la présence d'un rythme ventriculaire rapide bloque le générateur. Il faut étudier la réponse dans toutes les dérivations.

c - La mesure des seuils d'entraînement. Elle permet de détecter précocement un déplacement de la sonde avant que celui-ci n'ait provoqué une panne de l'entraînement.

- Variations normales dans les jours qui suivent la mise en place de la sonde, les seuils s'élèvent puis se stabilisent, à partir du sixième jour, à environ 2 volts (le seuil le plus bas étant réalisé lorsque l'olive terminale est reliée à la borne négative du stimulateur).

- Variations pathologiques

- l'élévation concomitante des seuils suggère un déplacement à l'intérieur de la cavité cardiaque.

- l'élévation discordante des seuils (élévation plus marquée lors du montage borne négative - électrode terminale) suggère la migration progressive de la sonde à travers le myocarde vers l'épicarde.

N.B. Depuis mai 1969 - comme il a été dit plus haut et grâce à une meilleure technique - l'implantation définitive du stimulateur se fait dans le même temps que la mise en place de la sonde. Nous ne mesurons donc les seuils d'E.E.S. que lors de l'intervention.

2 - Après l'hospitalisation

La surveillance continue, clinique et électrocardiographique. Elle doit permettre de détecter tout vieillissement ou panne du générateur et d'éviter d'avoir à le changer dans des conditions défavorables.

a - Surveillance clinique : la survenue de malaises alertera le malade ainsi que toute modification de son rythme cardiaque (prise quotidienne du pouls radial). En principe, l'épuisement du stimulateur s'annonce par une accélération progressive du rythme, sans arrêt de l'E.E.S., mais ce peut être aussi un ralentissement du rythme.

b - Surveillance électrocardiographique : elle est très importante et comporte les éléments cités plus hauts. Le premier E.C.G. est fait à l'hôpital puis le cardiologue ou le médecin traitant feront un tracé tous les trois mois lors de la première année.

La fréquence des E.C.G. suivants dépend des signes cliniques et électriques observés.

Dans la mesure du possible, un E.C.G. sur deux est fait à l'hôpital où a été implanté le stimulateur. Sinon le médecin traitant envoie un morceau du tracé électrique. Les renseignements cliniques et électrocardiographiques de chaque malade sont consignés sur une fiche tenue à jour et pouvant être consultée à tout moment. Un service de garde est assuré dans le service où le médecin traitant peut, à tout instant, contacter le réanimateur en cas d'incident.

Une telle surveillance - actuellement bien codifiée - ainsi qu'une bonne entente entre le malade, son médecin et le service hospitalier, doivent permettre d'éliminer bon nombre de soi-disant pannes dues simplement au vieillissement parfaitement prévisible du pace-maker.

VI - SUITES IMMEDIATES

Nous étudions, ici, l'évolution des malades au cours du 1er mois qui a suivi l'intervention :

a - évolution favorable : 74 %, soit 173 malades sur 230

b - déplacement de sondes : 13 % soit 30 malades dont :

- 24 avaient une sonde 5816
- 6 avaient une sonde 5818

Le pourcentage de déplacement est identique selon le type de sonde 5816 ou 5818. Il n'y a pas de différence significative. Ce déplacement a toujours été suspecté grâce à :

- la surveillance clinique,
- la surveillance électrocardiographique quotidienne,
- l'évolution des seuils de stimulation.

- La surveillance clinique

Deux fois, le contrôle permanent de l'E.E.S. par moniteur électronique a permis de détecter une panne de l'entraînement (cette panne était due non à un défaut du générateur, mais à un déplacement de la sonde, comme l'ont montré les différents contrôles).

- un malade a fait une syncope,
- dans une observation, une salve d'extrasystoles ventriculaires a été déclenchée par un spike tombant dans la période vulnérable (elle fut spontanément résolutive).

- La surveillance électrocardiographique

- chez deux malades, l'E.C.G. a donné l'alerte en montrant des spikes sans réponse. Dans les deux cas, un rythme idioventriculaire est apparu après une courte phase de latence.

- L'évolution des seuils de stimulation

- Nous mesurons tous les jours ou tous les deux jours deux valeurs du seuil, selon que la borne négative ou positive du stimulateur est reliée à l'olive terminale.

L'évolution normale de la courbe des seuils a été rapportée plus haut : nous n'y revenons pas.

Chez 21 malades, les seuils se sont élevés de façon excessive supérieure à 3,5 volts, mais parallèlement, sans discordance. La correction a été obtenue en mobilisant très légèrement la sonde jusqu'à ce qu'un seuil plus bas soit obtenu.

Dans 5 observations, les courbes de seuils ont suivi une évolution discordante excessive (différence supérieure à 1,5 volt) témoin d'une migration transmyocardique de la sonde. Le danger dans ce cas n'est pas le syndrome de tamponnade - que nous n'avons jamais observé - mais l'arrêt brutal possible de l'E.E.S.

Ici aussi, un léger retrait de la sonde a permis de corriger le déplacement.

c - Incidents locaux

4 malades ont eu des incidents locaux.

- 2 abcès - suppuration
 - 1 hématome de la paroi
 - 1 désunion de la suture cutanée
- qui ont cédé à la thérapeutique.

d - Décès

22 malades sont décédés au cours du premier mois :

- 20 de maladies diverses sans rapport avec l'E.E.S.
- 1 de fibrillation ventriculaire avec stimulation correcte (pace-maker à rythme fixe 5870 C.)
- 1 par arrêt de l'E.E.S. après déplacement de sonde.

OBSERVATIONS

- Monsieur MAR... 75 ans.

Malaises et troubles psychiques depuis le 20 décembre 1968.

Syncopes le 24 décembre avec bloc auriculo-ventriculaire complet.

Pose d'une sonde 5816 avec stimulateur à rythme fixe 5870 C. en sautoir.

Sur les E.C.G. on note la présence d'un rythme interférentiel mais il n'existe aucune extrasystole ventriculaire.

Douze jours plus tard, il apparaît un collapsus avec, à l'E.C.G. une fibrillation ventriculaire dont le début n'a pas été observé. Un choc électrique met fin à la fibrillation ventriculaire, mais il est impossible de faire repartir le cœur.

- Madame PER... 76 ans.

Découverte en avril 1967 d'un bloc auriculo-ventriculaire complet avec signes d'insuffisance cardiaque.

En juin 1967, la survenue de deux malaises à l'emporte-pièce conduit la malade dans le service. Le jour de son arrivée, survient une fibrillation ventriculaire qu'arrête un choc électrique externe. On pose une sonde endocavitaire 5816 avec stimulateur à rythme fixe 58 70 C. en sautoir.

A l'E.C.G. on ne note ni rythme interférentiel, ni extrasystole ventriculaire. Mais les seuils de stimulation s'élèvent de façon croisée : - 2,15 volts le jour de la pose de la sonde ; - 6,2 volts et + 2 volts dix jours plus tard.

La malade meurt 15 jours après l'appareillage par panne brutale de la conduction.

L'autopsie révèle que la tête de la sonde avait traversé le myocarde et se trouvait sous l'épicarde.

C'est un des cas qui ait permis d'affirmer qu'une élévation excessive et discordante des seuils de stimulation était la conséquence d'une migration transmyocardique de la sonde.

Les causes des décès dus à des maladies sans rapport avec l'E.E.S. (20 malades) sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Décès précoces sans rapport avec l'E.E.S.	20
- BAV dû aux séquelles d'une maladie d'Osler ancienne	2
- Accident de thoracotomie (observation rapportée ci-dessous)	1
- Cachexie	4
- Insuffisance rénale	3
- Cancers (rectum - pancréas)	2
- D.T. et coma hépatique sur cirrhose	1
- Insuffisance cardiaque	2
- Accident vasculaire cérébral	3
- Embolie pulmonaire	1
- Accident dû aux anticoagulants	1

Observation

- Monsieur BOU... 68 ans.

Malade appareillé le 6 juin 1967 pour état de mal syncopal par un stimulateur à rythme fixe 5870 C.

Les seuils s'élevant considérablement dans les jours qui suivent et se croisant (évolution identique à celle de Madame PER... rapportée plus haut), on décide de recourir à l'entraînement par électrodes épicaudiques. Lors de la thoracotomie, une plaie du ventricule gauche ne peut être suturée. Le malade meurt quelques heures plus tard.

VII - RECAPITULATION DE L'EVOLUTION AU COURS DU 1er MOIS.

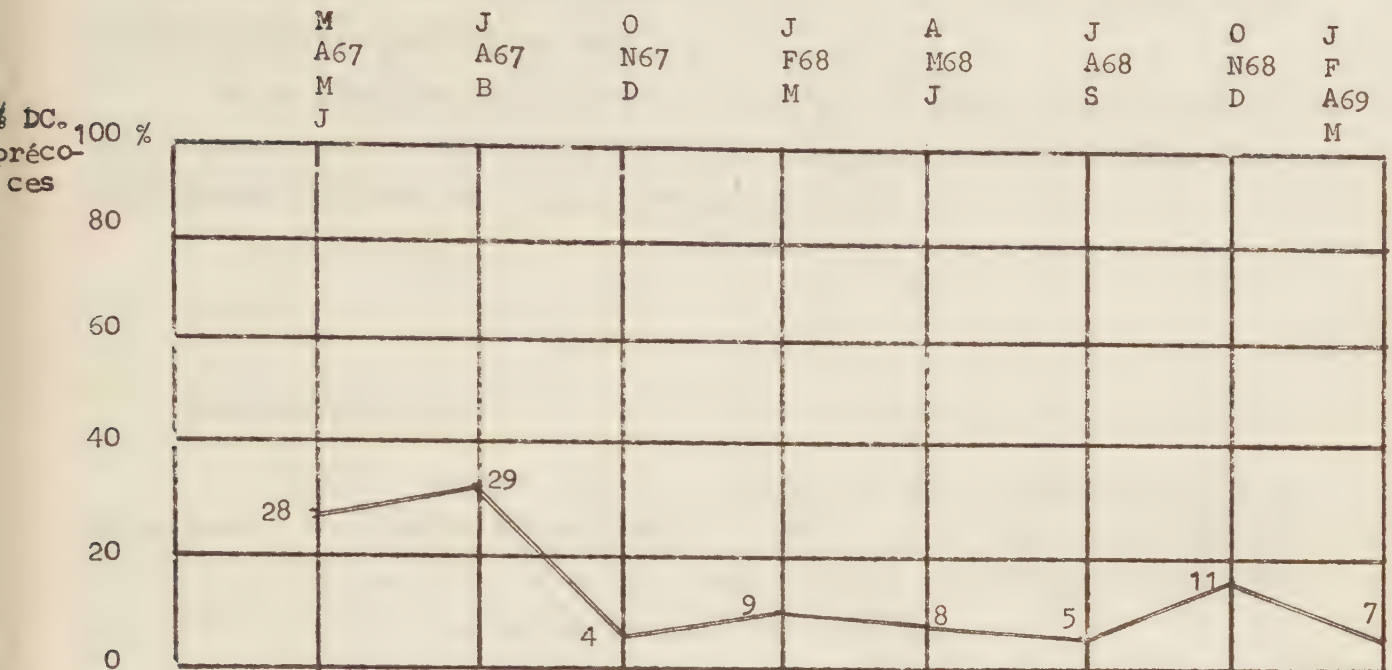
Malades étudiés	230
- Evolution normale	173
- Remise en place de sonde	30
- Incidents locaux	4
- Décès précoces	22
- fibrillation ventriculaire	1
- arrêt de l'E.E.S. après déplacement de sonde	1
- maladies diverses	20

Sur 230 patients, 208 ont donc quitté l'hôpital appareillés.

Il est intéressant de noter la proportion des décès précoces suivant la date à laquelle a été pratiqué l'appareillage.

Les accidents ont, en effet, été plus fréquents au début de la période étudiée et cela parce que les patients que l'on nous confiait pour un entraînement électrosystolique endocavitaire arrivaient souvent très détériorés dans le service.

PROPORTION DE DECES PRECOCES SUIVANT LA DATE DE L'APPAREILLAGE



VIII - EVOLUTION TARDIVE

Nous étudions ici l'évolution des malades après leur sortie de l'hôpital c'est-à-dire après le premier mois suivant l'implantation du stimulateur. Cette étude concerne 208 malades.

1 - 159 malades, soit 75 % ont eu une évolution tout à fait simple, sans aucun problème, sans différence significative qu'ils soient porteurs d'un stimulateur à rythme fixe 5870 C. ou d'un stimulateur sentinelle 5841.

2 - Les déplacements tardifs de la sonde : 1,4 % sont observés chez 3 malades.

- Monsieur RAG...

Le 20.9.68 mise en place d'une sonde 5818 par la veine jugulaire externe droite. Les seuils sont satisfaisants - 0,42 et + 1,62 et au 13e jour on implante un boîtier sentinelle 5841.

Un an plus tard, le malade a une syncope. L'examen radiologique montre que la sonde est remontée et se trouve au voisinage de la tricuspide. Elle est alors remise en place et l'E.E.S. est satisfaisant.

- Monsieur LAB...

Le 15.3.68, mise en place d'une sonde 5816 par la veine jugulaire externe gauche avec seuils satisfaisants - 1 et + 1,5. Le boîtier est implanté au 21e jour. 20 jours plus tard, une panne d'E.E.S. avec élévation parallèle des seuils conduit à une remise en place de la sonde.

7 mois plus tard, une nouvelle panne d'E.E.S. avec élévation croisée des seuils fait préférer un entraînement par électrodes xyphoïdiennes.

- Madame DIN...

Le 21.2.69, mise en place d'une sonde 5818 par la veine jugulaire externe droite. Les seuils sont satisfaisants : - 1,1 et + 1,3.

Une première élévation croisée des seuils conduit à une remise en place de la sonde au 15e jour.

Mais au 40e jour, les seuils s'élèvent à nouveau, de façon parallèle, on retire la sonde 5818 et on place une sonde 5816 par la veine jugulaire externe gauche. L'E.E.S. est alors satisfaisant.

3 - Les épuisements précoces du pacemaker : 5,3 %

Ils sont survenus chez 11 malades. Ils ont été la cause d'une panne de l'E.E.S. avant le 14e mois suivant l'implantation.

- 5 malades ont été alertés par une accélération subite de leur pouls radial,

- dans 3 cas c'est un ralentissement du rythme qui a éveillé l'attention,

- 3 fois, l'apparition soudaine de syncopes a conduit le malade à consulter dans le service où nous avons constaté l'absence de réponse à des spikes de stimulation de faible amplitude.

La réintervention a été la règle dans tous les cas et le changement du générateur a fait disparaître tous les troubles.

4 - L'évolution de quelques malades a été marquée de complications cardiaques.

- Nous ne tenons pas compte des 8 malades chez lesquels la surveillance électrocardiographique quotidienne post-opératoire a permis de remarquer des troubles à type d'ischémie sous-épicaire antérieure (5 fois), ou de lésion-ischémie sous-épicaire antérieure (3 fois). Deux malades seulement avaient déjà des antécédents de douleurs angineuses. Dans tous les cas, les signes électrocardiographiques ne se sont accompagnés d'aucun signe clinique et ont disparu en quelques jours.

- Il est plus intéressant de noter la survenue d'un infarctus myocardi-que sous-épicaire antérieur, avec signes cliniques et électrocardiogra-phi-ques chez un malade, coronarien ancien, 11 mois après l'implantation d'un stimulateur. Cette éventualité doit rendre circonspect quant au choix du sti-mulateur (thèse Bruhat).

- 4 malades avaient une insuffisance cardiaque depuis plusieurs années :

- l'E.E.S. a nettement amélioré 2 d'entre eux,

- l'état d'un malade est resté stationnaire,

- un autre est décédé en grande insuffisance cardiaque malgré un traitement bien conduit.

- 4 malades ont développé une asystolie dans les mois qui ont suivi l'implantation du stimulateur. Chez 2 d'entre eux, il existait un rythme inter-férentiel.

Chez 12 malades on a remarqué la présence de quelques extrasystoles ventriculaires (E.S.V.) que l'on a bien différencié d'une éventuelle capture sinusale.

Ces E.S.V. ont toujours été isolées et ne sont jamais survenues après stimulation en période vulnérable.

Elles n'ont jamais entraîné de malaise.

Elles n'ont donc pas de signification pathologique inhérente à l'E.E.S.

5 - Deux malades ont eu des incidents locaux. La suture cutanée résultant de l'implantation du pacemaker s'est désunie lors du 2e mois, cela sans suppuration ni infection avoisinante. Une réintervention simple a permis de fixer à nouveau le boîtier en bonne place.

6 - Décès tardifs

24 malades sont décédés : un malade du fait de la stimulation ; et 23 de causes diverses sans rapport avec l'E.E.S.

- un malade a fait une fibrillation ventriculaire :

- Madame SOU..., 68 ans.

Ancienne coronarienne.

En octobre 1967, première syncope avec apparition d'un flutter auriculaire. La malade fait plusieurs accès de fibrillation ventriculaire contrôlés un moment par du PRONESTYL dans un service de cardiologie et est alors dirigée dans le service, où elle reçoit un stimulateur à rythme fixe 5870 C.

L'E.E.G. met alors en évidence : au niveau des oreillettes une alternance de rythme sinusal et de fibrillation auriculaire.

L'E.E.S. est correct avec parfois quelques extrasystoles ventriculaires.

Au 25e mois de l'évolution, surviennent des syncopes, avec, à l'E.C.G. un syndrome de fuite. Le boîtier extériorisé, montre une rupture de gaine sur le fil de l'olive et il est changé.

Quinze jours plus tard, la malade fait une syncope par fibrillation ventriculaire. Un choc électrique externe réduit cette tachy-arythmie. L'E.E.S.

est alors intermittent avec présence de spikes sans réponse. La fibrillation ventriculaire réapparaît et conduit rapidement au décès de la malade.

- 23 malades sont décédés de maladies diverses sans rapport avec l'E.E.S. :

Insuffisance rénale	3
Cachexie	3
Cancers (poumons, prostate)	3
Accident vasculaire cérébral	3
Insuffisance cardiaque	2
Infarctus du myocarde	1
Hémorragie digestive	1
Traumatisme crânien	1
Maladie de Charcot	1
Troubles psychiques (débranchement volontaire)	2
Cause inconnue (malades perdus de vue)	3

IX - RECAPITULATION DE L'EVOLUTION TARDIVE

MALADES ETUDIES	208	100 %
Evolution normale	159	75 %
Déplacement de la sonde	3	1,4 %
Panne de l'E.E.S.	11	5,3 %
Complications cardiaques	9	
- Infarctus du myocarde : 1		
- Insuffisance cardiaque: 8		
Incident cutané	2	
Décès tardifs	24	
- du fait de la stimulation 1		0,5 %
- de causes diverses : 23		

B I L A N A C T U E L

Les malades que nous étudions ici ont été appareillés entre le 1er mai 1967 et le 1er mai 1969.

Nous avons donc un recul allant de un à trois ans.

Le bilan s'établit comme l'indique le tableau ci-dessous :

Malades étudiés (total)	230
Malades vivants au 1er mai 70 et bien portants	181
Malades décédés - décès en rapport avec la stimulation : 3 - décès de causes diverses : 43	46
Malades perdus de vue	3

Parmi les 181 malades vivants, certains ont déjà eu un changement de leur stimulateur (ceci de façon systématique entre le 18e et le 24e mois suivant l'implantation).

- Nous avons implanté un troisième stimulateur chez 2 malades.
 - 46 portent leur grand boîtier
 - et chez 133 malades le pace-maker n'a pas encore été changé.
-

COMMENTAIRES

L'entraînement électrosystolique par sonde endocavitaire droite est utilisé depuis 1951. Les initiateurs de cette technique Callaghan et Digelow ; puis d'autres auteurs ne l'employèrent d'abord que dans les cas où l'entraînement électrosystolique ne devait être que temporaire, de quelques heures ou jours au maximum. Les indications essentielles étaient :

- le bloc auriculo-ventriculaire aigu survenant au cours de l'infarctus du myocarde,

- l'état de mal syncopal, l'entraînement par sonde permettant ainsi la préparation à la thoracotomie dans de bonnes conditions pour implanter les électrodes épicaudiques.

On s'aperçut bientôt que le maintien prolongé d'une sonde était sans inconvénient, moyennant certains aménagements et techniques. De Santis et Lagergren ont montré ainsi que cette méthode, sans incidences sévères, était compétitive avec la stimulation épicaudique : celle-ci nécessitant un acte opératoire.

1 - DISCUSSION DES DONNÉES CLINIQUES

- a - La moyenne d'âge de nos malades est élevée : elle est de 72 ans.

La répartition est égale entre les deux sexes, avec une légère prédominance masculine (130 hommes pour 100 femmes).

Cette forte proportion relative de femmes est déjà retrouvée par D. Facquet dans sa thèse.

La dispersion est faible : dans 3/4 des cas, il s'agissait de sujets de 60 à 80 ans. On constate certes des extrêmes à 32 et 89 ans, mais il n'est

pas possible de tirer des conclusions sur la répartition des âges. Les limites extrêmes de la courbe sont le témoin d'une dispersion sans signification sur cette série trop faible : en effet, le nombre des malades très jeunes et très vieux est insignifiant.

Cette moyenne élevée s'explique par l'extension des indications de la stimulation endocavitaire, son inocuité de celle-ci se confirmant au fil des années :

b - Bon nombre des malades étaient autrefois récusés étant donné leur terrain ; la décision d'une implantation épicaudique faisant peser un risque opératoire de plus de 4 % de mortalité, liée à l'acte lui-même. L'attitude inverse est réalisée aujourd'hui et bon nombre de malades qui autrefois étaient traités médicalement chez eux, sont admis actuellement dans un service de cardiologie ou de réanimation et bénéficient de la stimulation endocavitaire, même ceux dont l'état général est faible. Nous relevons ainsi dans notre étude 89 malades atteints de maladie artérielle, 3 cas de myocardiopathie, 19 bronchopneumopathie chronique, 7 cas de cirrhose, 11 cas de cancer, 8 polyarthrite chronique évolutive, 1 maladie de Kahler, tous malades qui auraient été récusés pour une implantation épicaudique.

c - Les indications de l'E.E.S.

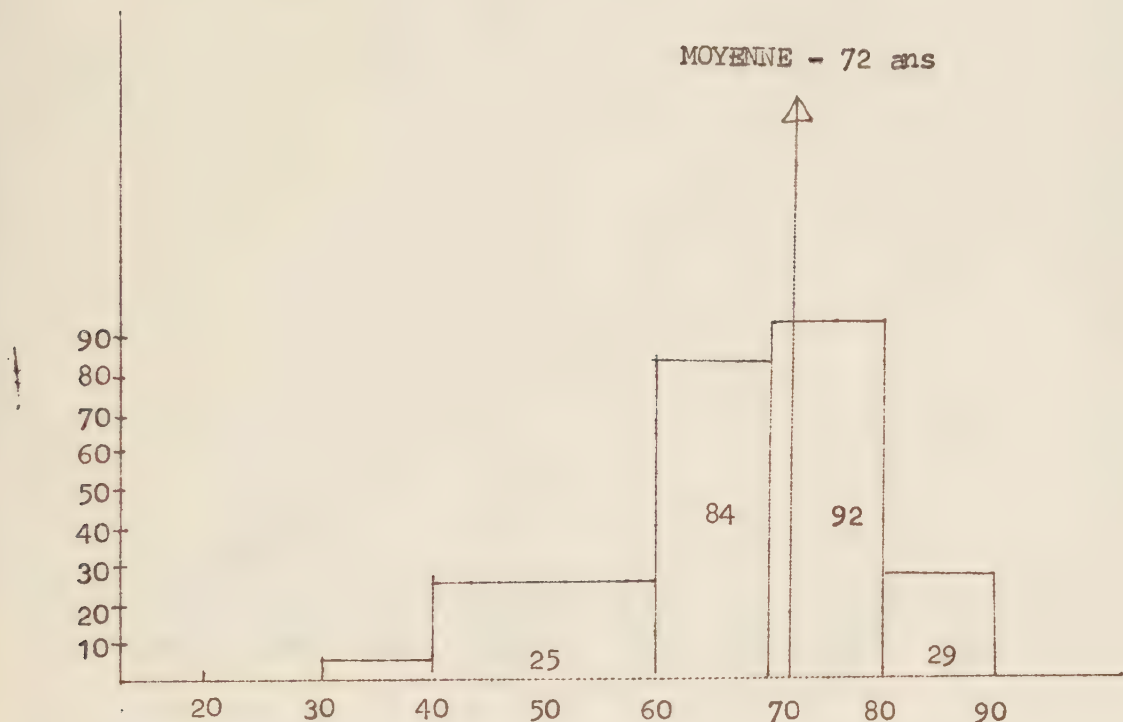
- La connaissance des troubles de la conduction, atypiques et trompeurs, initiaux ou installés, a permis d'étendre considérablement les indications et de prévenir souvent des accidents graves voire définitifs. Cet élément semble primordial dans notre étude ; en effet sur 230 malades c'est un syndrome d'Adams-Stokes qui est venu révéler l'affection prenant le visage de syncopes ou de simples lipothymies dans la quasi totalité des cas (190 cas sur 230). Il a été possible de rattacher ces épisodes à leur cause par la découverte à l'électrocardiogramme :

- d'un bloc auriculo-ventriculaire complet permanent dans seulement 33 % des cas,

- d'un bloc auriculo-ventriculaire paroxystique dans 67 % des cas, soit un B.A.V. du 3e degré alternant avec un rythme sinusal, diagnostiqué lors d'une surveillance électrocardiographique régulière et prolongée afin de saisir le trouble de conduction ; soit un trouble électrocardiographique d'apparence mineure mais dont on sait depuis les travaux de Rosenbaum, Lepeschkin Lenègre et Slama que la valeur séméiologique est la même qu'un B.A.V., lorsque

l'on se trouve en présence de syncopes ou d'équivalents (B.B.D., axe gauche bloc de branche gauche puis droit ; hémiblocs gauches et toutes leurs variétés).

COURBE DE REPARTITION DES AGES



- La facilité de mise en place de la stimulation, sa rapidité évitant une attente prolongée de l'intervention a permis d'éviter un bon nombre de catastrophes.

Ainsi s'explique l'augmentation apparente de cette pathologie, celle-ci paraissant plus fréquente actuellement qu'il y a une dizaine d'années ainsi que le démontrent un certain nombre de statistiques. Nous donnons à titre d'exemple une statistique d'implantation donnée par l'Ecole de NANCY.

N. de malades appareillés

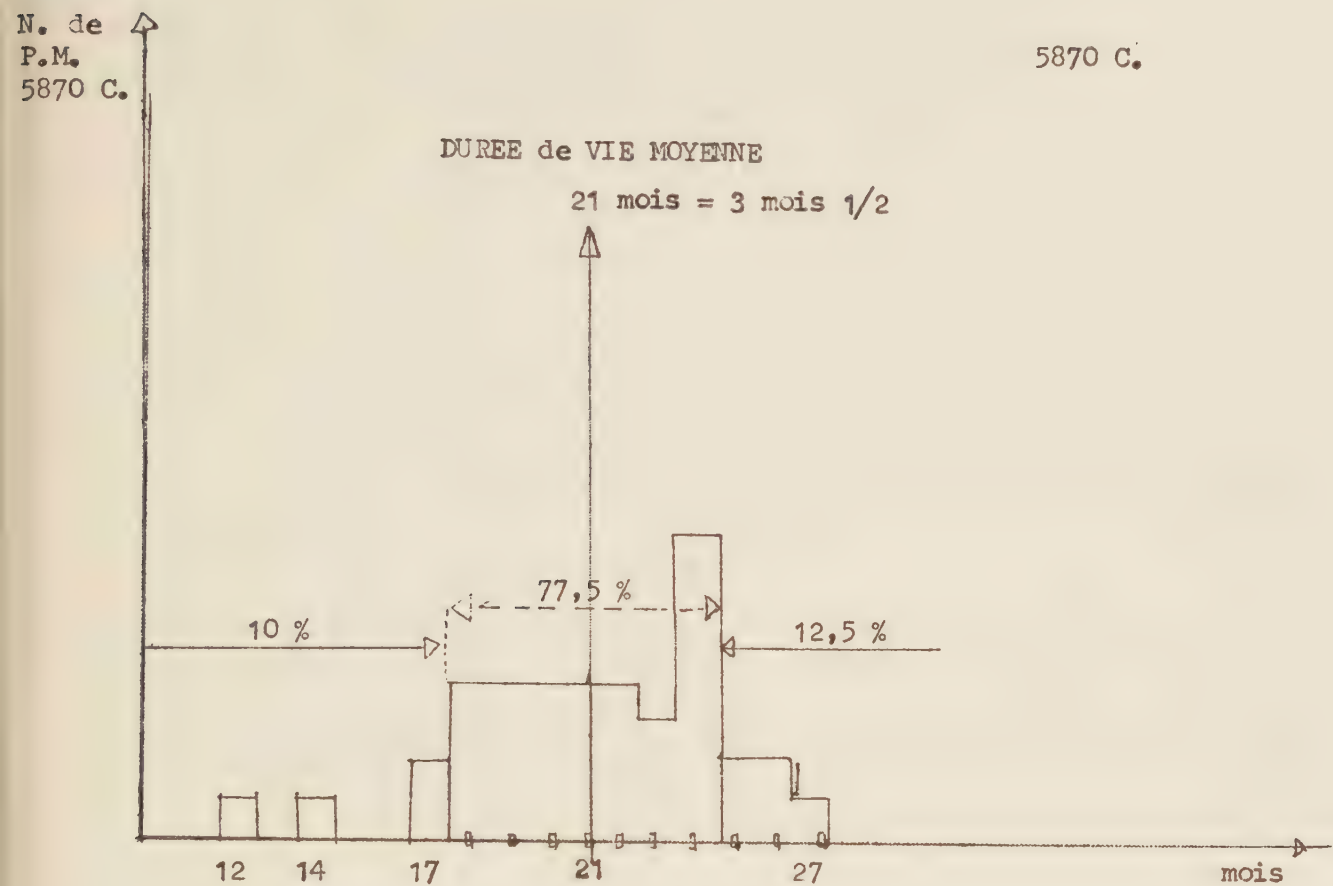


Il est intéressant de considérer le problème de la durée de vie des stimulateurs, ainsi que les modalités de survenue des pannes de stimulation et les moyens de détection que nous avons à notre disposition.

2 - LA DUREE DE VIE DES GENERATEURS.

Les générateurs utilisés sont des Pace-makers MEDTRONIC à rythme fixe, type 5870 C. et de type sentinelle 5841. La durée de vie varie suivant le type de stimulateur. Pour un certain nombre nous avons pu tester le générateur au moment de son changement (30 %), changement systématique ou dû à l'épuisement précoce de l'appareil détecté au cours de la surveillance systématique qui est imposée aux malades.

- La durée de vie moyenne des stimulateurs à rythme fixe type 5870 C. est donnée par le tableau ci-dessous.

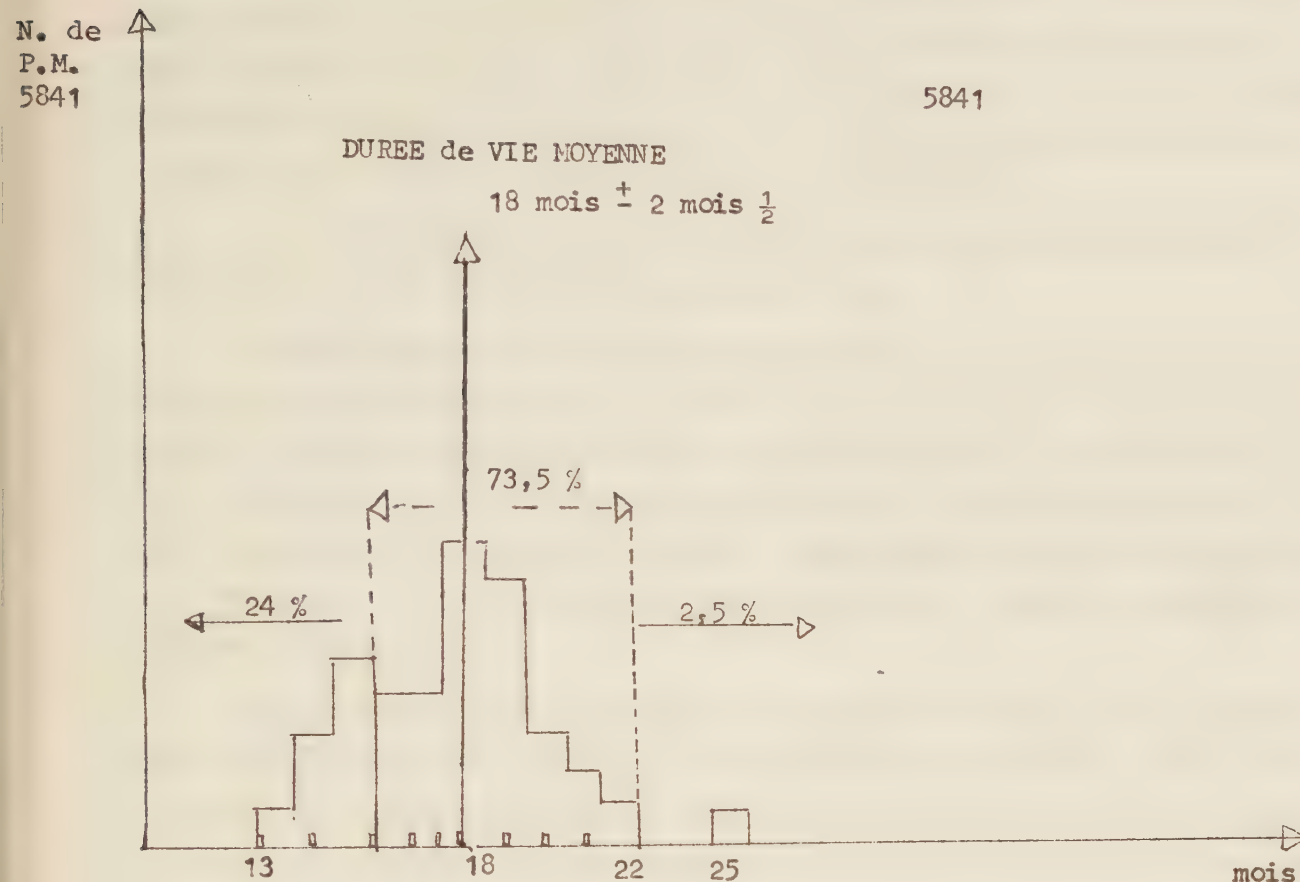


On peut ainsi constater plusieurs points :

- 77,5 % des stimulateurs 5870 C. s'épuisent entre le 18 et le 24e mois laissant une marge d'incertitude relativement importante.

- La durée de vie moyenne d'un stimulateur de ce type est de 21 mois ± ou - 3 mois 1/3.

- La durée de vie des stimulateurs à la demande bloquée type 5841 est donnée par le tableau ci-dessous :



On peut ainsi constater plusieurs points :

- 73,5 % d'entre eux s'épuisent entre le 16 et le 22e mois laissant là aussi une marge d'incertitude de 6 mois comme précédemment.

- La durée de vie moyenne d'un stimulateur de ce type est de 18 mois, + ou - 2 mois et demi.

L'observation de ces deux courbes permet de définir :

- un risque d'usure prématurée : il est minime, puisqu'il n'a été observé que dans 2 cas sur 230 appareils implantés et suivis depuis 2 ans soit un risque de moins de 1 %.

- la majorité des épuisements a lieu entre le 18 et le 24^e mois pour les 5870 C. et 16 et 22 mois pour les 5841 avec dans chaque cas une zone d'incertitude de 6 mois. Cette marge est importante et peut être chiffrée en facteur de risque par rapport à la durée de vie moyenne des stimulateurs : ce chiffre est de 40 % il définit la marge d'incertitude.

- Les épuisements sont plus précoces pour des stimulateurs à la demande que pour les stimulateurs à rythme fixe.

Si nous excluons les pannes de stimulation par usure ou par défaut de l'électronique dont nous avons vu la très faible fréquence, l'usure d'un stimulateur cardiaque s'annonce par des signes prémonitoires : le ralentissement de la fréquence. La question se pose de savoir s'il est utile d'attendre que ces signes apparaissent en sachant le risque qu'une panne de stimulation fait courir au malade alors qu'un changement de stimulateur à "froid" ne pose pas de problème particulier.

a - Une surveillance très serrée peut permettre de saisir les premiers signes d'épuisement et de proposer le changement du stimulateur justifié par son usure, décelée sur les modifications de la fréquence et de l'amplitude des impulsions, de même qu'elle permettra de déceler tout incident ou accident dû à la stimulation. Cette surveillance doit être conçue avec rigueur et comporter :

- Pendant l'hospitalisation : dans les jours qui suivent l'implantation une surveillance électrique régulière permet de juger de la bonne mise en place du matériel et son bon fonctionnement.

- Après l'hospitalisation : la surveillance se fait à plusieurs niveaux :

1 - Le malade doit connaître les caractéristiques de son appareil et les nécessités d'une surveillance continue. Il reçoit à la sortie du service hospitalier un document comportant les caractéristiques et la marche à suivre concernant son pacemaker.

2 - Le médecin traitant au courant de l'histoire du malade est le plus proche et le plus apte à guider le patient. Il rappellera éventuellement la date des consultations spécialisées et est l'un des liens le plus sûr avec le malade.

3 - Le cardiologue sera consulté tous les deux mois au minimum. Le résultat de sa consultation et un fragment de l'électrocardiogramme seront transmis au service des pacemakers.

4 - Le service hospitalier représente le lieu de regroupement des malades. Le patient y est convoqué périodiquement, alternativement avec les consultations du cardiologue. Les résultats de cette visite sont transmis aux médecins traitant et cardiologue. Un tel ensemble ne peut se concevoir sans une gestion complexe, permettant de reconvoquer les malades, de décider de la bonne marche du stimulateur, de la date des changements, des relations avec des médecins correspondants. Ceci ne peut être obtenu que grâce à la tenue d'un fichier détaillé et au mieux la mise sur ordinateur de l'ensemble des dossiers, seule possibilité d'appréciation des diverses données instantanées.

b - Changement systématique

Il se justifie lorsque l'on a atteint la zone de risque maximum d'épuisement, dans la série du type considéré. Il paraît logique de proposer comme date repère la durée de vie moyenne de fonctionnement des stimulateurs, soit :

- 21 mois pour les 5870 C.
- 18 mois pour les 5841.

4/5 en effet des stimulateurs tombent en panne aux alentours de cette date. Il est illusoire de vouloir attendre les premiers signes d'épuisement en espérant dépasser cette zone, de faibles pourcentages des stimulateurs dépassant cette zone :

- 12,5 % des 5870 C. dépassent 24 mois de fonctionnement,
- 2,5 % des 5841 dépassent 22 mois de fonctionnement.

Le changement systématique sera proposé d'autant plus que :

- le malade ne peut être surveillé, ou est indocile,
- que son domicile est éloigné du centre des P.M.
- qu'un voyage est prévu, faisant courir le risque d'une panne à distance de tout centre susceptible d'effectuer le changement dans des conditions favorables.

On évitera ainsi la survenue d'incidents, cependant cette date optimale de changement ne saurait être atteinte sans une surveillance précise et régulière du malade et de son stimulateur permettant de juger de son bon fonctionnement.

3 - LES COMPLICATIONS

a - Les complications inhérentes à l'acte

Les complications locales sont très rares : moins de 2 % du total de nos malades en ont souffert.

L'infection

- la septicémie qui a fait longtemps rejeter l'entraînement électrosystolique par voie endocavitare à long terme est exceptionnelle et nous ne l'avons notée chez aucun des malades de notre série.

- L'infection locale peut se développer dans la poche du stimulateur. Un tel accident a amené à enlever le générateur dans ces cas et à reprendre la totalité de l'appareillage.

L'hématome de la paroi a été noté une seule fois chez un malade dont ni les antécédents, ni la prise d'un traitement spécifique ne le laissait prévoir. Ponctions, décaillotage en viennent à bout.

La désunion de la suture cutanée peut survenir lorsque le tissu cellulaire est trop mince. Une reprise de la cicatrice est alors nécessaire. Elle réalise un incident sévère car ouvre la porte à l'infection, mais elle n'est pas redibitoire et un traitement simple peut en venir à bout.

b - Les complications cardiaques

Elles posent un double problème :

- le choix du stimulateur : rythme fixe ou rythme à la demande, choix qui ne peut être fait qu'en parfaite connaissance de cause.

- la fréquence minimum à imposer au cœur, problème qui n'est pas toujours facile à résoudre.

Le rythme interférentiel avec un rythme propre spontané sinusal

Il ne nous a pas semblé un risque considérable. Aucun n'est dû à la survenue d'un stimulus en zone vulnérable. WELTI et FONTAINE avaient déjà montré que cet inconvénient en cas d'activation supra-ventriculaire était supportable sans risque excessif.

Avec un trouble du rythme ectopique

Il est beaucoup plus franc. La période vulnérable était alors beaucoup plus désynchronisable que lors de l'activation normale.

Les extrasystoles ventriculaires

La période vulnérable est très large et le risque de désynchronisation y est grand.

Celles-ci sont survenues chez 12 patients soit dans 0,5 % des cas.

Elles étaient isolées sans maladies coronariennes associées.

Aucun incident n'est survenu.

Leur constatation impose le choix d'une sentinelle ou leur extinction par un traitement approprié pour éviter les accidents plus graves dont elles sont le prélude : une tachycardie ventriculaire ou une fibrillation ventriculaire.

La fibrillation ventriculaire par torsade de pointe.

Elle est survenue dans deux cas. Bien que ce ne soit pas le sujet de ce travail, rappelons que la torsade de pointe est le résultat d'un trouble de conduction extrême avec large désynchronisation des temps de repolarisation.

Les signes marginaux en sont :

- un allongement de la systole électrique (QT. long) avec des déformations de l'onde T. ample et bifide,

- des extrasystoles ventriculaires polymorphes d'axe variable.

Deux cas ont illustré cet aspect. Il est évident que le traitement de ces formes consiste en :

- la mise en place d'une stimulation sentinelle,
- une stimulation rapide (celle-ci raccourcissant les périodes réfractaires, resynchronise le coeur et évite les réentrées),
- le rétablissement d'un ionogramme normal si une perturbation a été décelée.

Notons que l'une de nos malades s'est présentée initialement sous la forme d'un bloc auriculo-ventriculaire syncopal la nature de ces syncopes ayant pu être rattachées à une fibrillation ventriculaire récidivante et spontanément résolutive. Après deux ans de tranquillité et malgré un bon entraînement électro-ventriculaire, elle meurt après une reprise de la fibrillation ventriculaire, la fréquence adoptée ne suffisant plus à assurer sa prévention, laissant à penser l'évolution propre de la maladie sous cette forme.

- L'infarctus myocardique est survenu chez un seul malade coronarien ancien, 11 mois après l'implantation du stimulateur. Un traitement médical classique a été institué et l'évolution a été favorable.

Le risque à craindre en cas d'anoxie myocardique aiguë est la survenue possible d'une salve d'extrasystoles ventriculaires voire d'un trouble rythmique plus grave. Deux éléments interviennent dans le choix du stimulateur.

- Le fait démontré par BRUHAT dans sa thèse que 50 % des sujets porteurs d'un bloc ont une maladie coronarienne latente pouvant se révéler ultérieurement.

- Le risque entraîné par la survenue d'un stimulus électrique sur la période vulnérable n'est réel et certain qu'en présence d'un myocarde anoxié ou infarci (WELTI - FONTAINE).

C'est pourquoi on préférera toujours un stimulateur sentinelle quand il existe une maladie coronarienne, ou un trouble du rythme.

Aucun incident rythmique n'a été noté dans ces conditions.

- L'insuffisance cardiaque

- Le bloc auriculo-ventriculaire peut entraîner une insuffisance cardiaque.

4 malades souffrant d'une asystolie développée sur bloc auriculo-ventriculaire ont été appareillés.

Deux d'entre eux, ont été nettement améliorés par l'E.E.S. l'état d'un malade est resté stationnaire, un autre est décédé en grande insuffisance cardiaque malgré un traitement bien conduit.

Ces résultats s'expliquent par le fait que deux facteurs peuvent intervenir dans l'asystolie : la bradycardie et l'état du muscle lui-même, or l'E.E.S. n'agit que sur le rythme cardiaque. Un traitement digitalique est donc nécessaire malgré l'E.E.S.

- Inversement, une insuffisance cardiaque s'est développée chez 4 malades dans les mois qui suivirent l'implantation d'un stimulateur : le myocarde ne peut plus adopter le débit sanguin au nouveau rythme cardiaque trop rapide.

- Les thérapeutiques cardiologiques entraînant une hyperexcitabilité ainsi qu'un trouble de conduction, tel la digitaline doivent conduire à la prudence également faisant prendre les mêmes risques que précédemment. Une stimulation ectopique pouvant entraîner des réponses répétitives voire une fibrillation ventriculaire authentique irréversible spontanément.

Pour résumer ce chapitre insistons sur :

1 - la période vulnérable.

Le risque de survenue d'un spike à ce niveau paraît peu important en cas de rythme spontané supra-ventriculaire.

Il est réel et grave lorsque existent :

- des extrasystoles ventriculaires uniques ou répétées,
- des signes pouvant faire redouter une fibrillation ventriculaire type torsade de pointe,
- une raison anatomique : maladie coronarienne, infarctus du myocarde,
- une insuffisance cardiaque ou une thérapeutique pharmacologique (digitalique en particulier) aggravant l'hyper-excitabilité myocardique.

2 - Le choix du stimulateur

- le rythme fixe allie les avantages d'un fonctionnement prolongé aux risques énumérés précédemment.

- Le rythme sentinelle de durée plus brève offre la sécurité et le confort que l'on est en droit d'exiger pour cette thérapeutique. Il sera adopté chaque fois qu'existe un rythme propre, un trouble du rythme, une maladie coronarienne, une insuffisance cardiaque, une thérapeutique cardiotrope.

Ainsi s'explique l'évolution des rapports d'implantation des deux types de stimulateur fixe et sentinelle.

3 - La fréquence de stimulation.

Est fixée en tenant compte de différents critères :

a - relativement lente, lors de l'existence d'une maladie coronarienne, d'une insuffisance cardiaque.

b - Relativement rapide s'il existe un trouble du rythme et en fonction des phénomènes de torsade de pointe.

c - En fait ceci n'est qu'une question d'adaptation et l'on sera après un premier réglage parfois amené à effectuer une modification de la fréquence de stimulation, ce qui est possible avec les 5870 C. et les 5841.

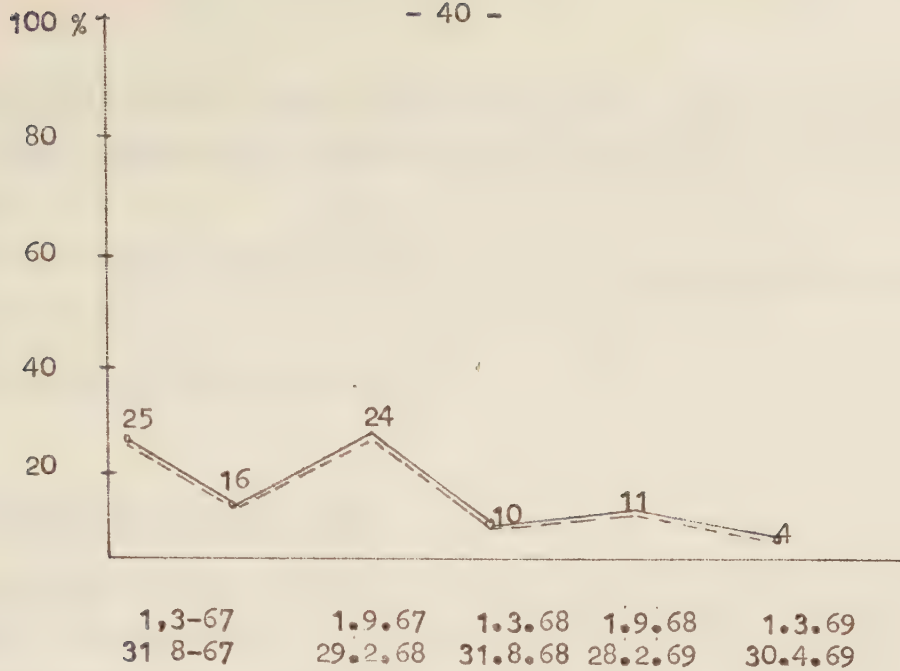
- Les déplacements de la sonde

C'est la complication la plus fréquente : 13 %. Cette proportion semble importante. Aussi il est intéressant de noter la proportion des déplacements suivant la date de l'appareillage.

Les déplacements ont été beaucoup plus nombreux au début de notre étude. A cette époque, en effet, la technique était moins parfaite.

L'étude systématique des seuils de stimulation dans les jours suivant la mise en place de l'E.E.S., a permis de connaître avec précision l'évolution normale de l'entraînement. C'est ainsi que l'on a pu améliorer la technique opératoire :

- fixation solide du cathéter-électrode à la veine,



- mise en place d'une boucle sous-claviculaire de la sonde pour éviter l'action de traction des mouvements de l'épaule,

- immobilisation relative du malade les premiers jours suivant l'implantation.

WELTI-FONTAINE ont bien montré l'influence néfaste du transport immédiat des malades à distance de la salle de cathétérisme. Celui-ci étant responsable des fréquents déplacements observés dans ces cas.

Depuis mai 1969 et à l'heure actuelle, connaissant bien les diverses modalités évolutives, nous réalisons l'E.E.S. en un seul temps : le pourcentage de déplacement précoce de la sonde début 69 est faible : 4 %.

- Les déplacements tardifs de sonde, après le 1er mois.

Les déplacements tardifs de la sonde sont très rares.

Trois observations seulement en font mention, soit 1,3 %.

En effet, il se forme peu à peu une gaine fibreuse autour du cathéter-électrode qui le maintient en place et évite tout déplacement.

Cependant un déplacement initial minime insuffisant pour être décelé, le développement normal de fibrose modifiant l'impédance cardiaque peuvent n'avoir

de traduction que secondairement. Une élévation de seuils importante en est la conséquence. Celle-ci est source de panne intermittente ou définitive avec ses aléas.

Le traitement consiste en la remise en place bien entendu ou le changement de la sonde.

Cet incident reste très rare.

4 - LES COURBES D'ESPERANCE DE VIE

Les décès : parmi les décès survenus chez les malades porteurs d'un stimulateur cardiaque interne, la grande majorité est sans rapport avec l'E.E.S. Seuls trois malades sont décédés des suites de l'implantation du pacemaker, soit 1,3 % des malades.

Nous ne considérerons ici que les décès survenant après la sortie du service hospitalier, excluant les incidents immédiatement per-opératoires, non en relation avec la stimulation et l'inocuité de la mise en place d'une stimulation endocavitaire (ayant été conduits à accepter des malades qui auraient normalement été récusés pour l'implantation d'électrodes épicaudiques, et dont le décès est dû à une maladie chronique ou aiguë sans aucun lien direct avec la stimulation, 2 décès sont survenus précocement :

1 - Une perforation ventriculaire par la sonde a été la cause d'une perte de contact et d'un arrêt de l'entraînement électrosystolique ; le risque apparaît relativement rare cependant.

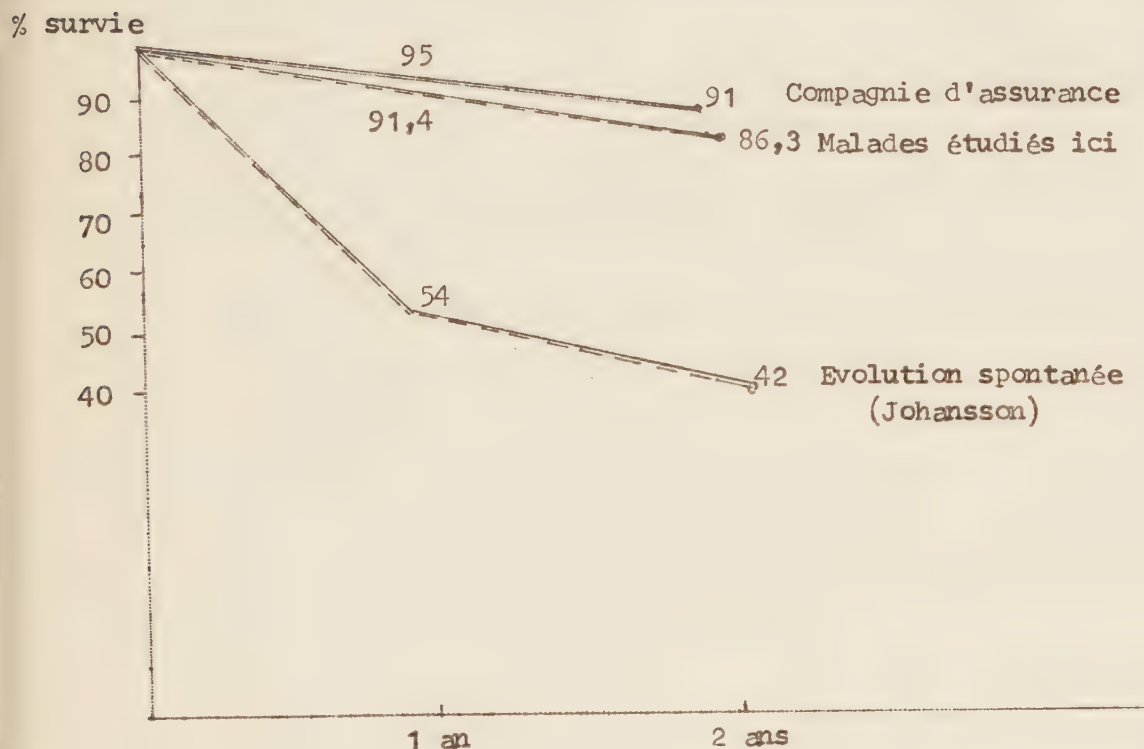
2 - Une fibrillation ventriculaire est survenue chez une malade ayant présenté un bloc complet avec syncopes sans antécédents coronariens. Le pacemaker 5870 C. a dû entraîner un rythme interférentiel, puis une fibrillation ventriculaire, dont il n'a pas été possible de saisir le début et qui a entraîné la mort.

Ceci doit rendre prudent dans le choix du pacemaker et en cas de rythme interférentiel doit conduire au changement de stimulateur et à l'implantation d'un appareil sentinelle.

3 - Le 3e décès que nous avons observé concerne une malade porteuse d'un pacemaker depuis 26 mois, sans incident. Elle avait été appareillée pour un B.A.V., source de perte de connaissance. Elle est décédée subitement d'une fibrillation ventriculaire que rien ne permettait de prévoir.

Il est intéressant de comparer la mortalité spontanée du bloc auriculo-ventriculaire (relevée par Johansson) et la mortalité du B.A.V. après l'implantation du pacemaker.

Le graphique ci-dessous, reproduit les courbes, un et deux ans après le diagnostic de la maladie (courbe de Johansson) ou l'implantation du stimulateur cardiaque (malades de notre étude). Nous y ajoutons la courbe de survie calculée par les compagnies d'assurances pour l'âge moyen des malades étudiés.



Ces courbes sont très évocatrices. Il faut cependant faire deux remarques :

- on n'a tenu compte que des décès des malades sortis vivants de l'hôpital,

- la date de découverte du B.A.V. prise comme point de départ de l'évolution spontanée (courbe de Johansson) est antérieure à la date d'implantation du pacemaker prise comme référence pour les malades étudiés ici.

Néanmoins, la différence d'évolution dans les deux cas est très significative et justifie ce type de traitement.

Il faut noter que, après une mortalité un petit peu supérieure la 1re année, après l'implantation du pacemaker, les deux courbes de mortalité des compagnies d'assurances d'une part et des malades appareillés par S.C.I. d'autre part, deviennent pratiquement parallèles.

A P P E N D I C E

Nous reprenons ici les observations étudiées par Dominique FACQUET entre mars 1967 et février 1968 dans sa thèse publiée en 1969.

Son étude comporte une série de 50 malades dont l'évolution est suivie avec un recul de 1 an.

- 8 malades étaient décédés lors du premier mois avant l'implantation du stimulateur.

- La mort de 4 autres était survenue au cours de la première année. La cause du décès était sans rapport avec l'E.E.S.

Parmi les 38 malades vivants 1 an après l'implantation du pacemaker :

- 2 ont été perdus de vue depuis.

- 4 sont décédés dans l'année qui a suivi soit 1 à 2 ans après l'implantation du boîtier :

- 3 de cachexie,

- 1 des suites de l'épuisement de son pacemaker au 21e mois (le malade a refusé le changement du stimulateur).

- 3 malades sont décédés dans la 3e année suivant l'intervention :

- 1'un porteur d'un second pacemaker meurt en grande insuffisance cardiorespiratoire,

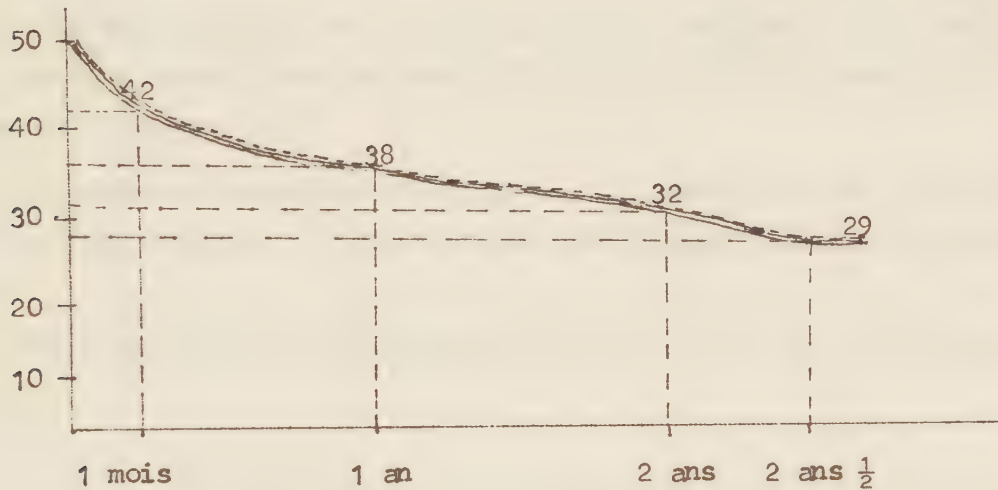
- une autre dont nous avons parlé plus haut (Madame SOU...) est décédée d'un accès de fibrillation ventriculaire.

- le décès d'1 malade est survenu au 24e mois sans que nous en connaissions la cause (malade perdu de vue).

Il reste donc 29 malades vivants bien portants au 30e mois :

- 19 portent un second stimulateur 5870 C.
- chez 7 malades, nous avons implanté 1 stimulateur 5841 lors de la réintervention,
- 1 stimulateur 5860 avec électrodes épiscopardiques a été implanté une fois.
- Nous devons changer le générateur de 2 malades ces jours-ci.

TABEAU RECAPITULATIF



C O N C L U S I O N S

I - Notre travail porte sur 230 malades atteints de maladie d'Adams-Stokes, appareillés dans le service du Professeur Agrégé WELTI entre le 1er mai 1967 et le 1er mai 1969, grâce à une sonde endocavitaire.

L'appareillage comporte une sonde bipolaire MEDTRONIC 5816 ou 5818, reliée à un stimulateur intra-corporel MEDTRONIC 5870 C. (rythme fixe) ou 5841 (sentinelle bloquée par QR.).

A la date de rédaction de ce travail, le recul était de 3 ans pour les cas les plus anciens, de 1 an au moins pour les derniers cas étudiés.

II - L'âge des malades appareillés va de 32 ans à 89 ans (âge moyen : 72 ans)

III - La durée de fonctionnement du stimulateur a été de 21 mois $\pm$ 3 mois $\frac{1}{3}$ pour les appareils à rythme fixe et de 18 mois $\pm$ 2 mois $\frac{1}{2}$ pour les appareils sentinelle.

IV - La proportion d'appareils sentinelle utilisés a augmenté peu à peu dans la série étudiée : partant de 0 % en mai 1967 pour atteindre 75 % des malades appareillés pendant le mois d'avril 1969.

V - L'étude des courbes d'espérance de vie montre l'efficacité de l'appareillage employé et de la méthode utilisée pour son implantation.

Les complications paraissent rares et sont, dans l'ensemble, des complications précoces.

- Un déplacement précoce de la sonde a été constaté dans 13 % des cas,
- une maladie cardiaque associée a été quelquefois la cause de complications,

- les complications liées à l'entraînement électrosystolique ont causé la mort de 1,3 % des malades appareillés, sans différence significative entre les malades appareillés par des stimulateurs à rythme fixe et ceux qui avaient bénéficié d'un stimulateur sentinelle.

VI - Que l'on considère les résultats immédiats ou les résultats tardifs, l'entraînement électrique du coeur par sonde endocavitaire - mis en oeuvre avec les précautions que nous avons décrites - apparaît comme une méthode à la fois inoffensive et très efficace.

Vu, le Président de Thèse :

Vu, le Doyen de la Faculté :

Professeur Y. BOUVRAIN

Professeur H. JEROME

Vu et Permis d'Imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris

G. BROUET

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - BOUVRAIN (Y.), FONTAINE (G.), GILGENKRANTZ (J.M.), TORRESANI (J.),
WELTI (J.J.). -

Surveillance d'un malade porteur d'une S.C.I. et conduite à tenir
devant les pannes de l'E.E.S.

Annales de Cardiologie et d'Angéiologie I, 18. 1969.

- 2 - FAQUET (D.). -

E.E.S. endocavitaire à long terme. A propos de 50 observations
consécutives suivies avec 1 an de recul.

Thèse 1969.

- 3 - FONTAINE (G.). -

Stimulation cardiaque avec réduction cyclique de puissance.

Bull. et Mém. Soc. Med. Hôp. Paris. 8 déc. 1967.

- 4 - FONTAINE (G.) KEVORKIAN (M.) WELTI (J.J.). -

Technique et résultats de la mesure des seuils d'E.E.S.

Annales de Cardio et Angéo - III - 17 à 251 256 - (1968).

- 5 - JOHANSSON. -

Longevity in complete heart block.

Annals of the New-York academy of Science

"Advance in cardiac pace-maker".

Vol. 167. Art. 2 - 1.031-1.037 - 30 octobre 1969.

- 6 - WELTI (J.J.), BRAUD (J.), KEVORKIAN (M.), FONTAINE (G.). -

Le seuil d'entraînement électro-systolique.

Ann. Med. interne - VIII - IX - 539-544, 1969.

- 7 - WELTI (J.J.), FONTAINE (G.), BRAND (J.), KEVORKIAN (M.). -

Etat actuel de la stimulation cardiaque au long cours.

Revue du Praticien XX - n° 9. 1.387-1.403. 1970.

9 - WELTI (J.J.), FONTAINE (G.), FACQUET (J.). -

Période vulnérable : risques possibles des rythmes interférentiels
et des stimulations pairées ou couplées.

Archives des Maladies du coeur 60. 1967.

9 - WELTI (J.J.), FONTAINE (G.), KEVORKIAN (M.), FACQUET (J.). -

E.E.S. à long terme par sonde intraventriculaire droite. Intérêt
de la mesure répétée du seuil d'entraînement.

Soc. Med. Hôp. de Paris XIV - 118 - 1967. 1.325 - 1.331.

